CHEMICAL HAZARD SUMMARY

CCOHS/CCHST
250 Main Street E/250 rue Main est
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

No. 1

METHYL ETHYL KETONE

Other Names	MEK, 2-butanone, CAS 78-93-3
Description	Colourless, organic liquid with strong sweetish odour.

HAZARD SUMMARY

Exposure	Inhalation is the major route. Skin absorption and ingestion can also occur.
Effects of Single or Short-Term Exposure	Irritation of nose, throat and eyes; headaches, numbness in fingers and arms, numbness and weakness in legs, nausea, vomiting, light-headedness, dizziness, incoordination and eventually unconsciousness.
Effects of Repeated or Long-Term Exposure	Drying, cracking, or inflammation of skin. Reversible liver damage is possible at high concentrations. Possible reproductive risk justifies careful control of workplace exposure. There may be additive (synergistic) adverse health effects when there are also exposures to other solvents such as n-hexane or carbon tetrachloride.
Fire and Explosion Hazards	Highly flammable. Possible explosion hazard in confined spaces.
Fire Extinguishers	Carbon dioxide, dry chemical or "alcohol" foam.
Chemical Reactivity	MEK should not be combined with chlorinated solvents or strong bases.
Personal Protection	Protective clothing such as gloves, coveralls and boots made with rubber, neoprene or poly-ethylene are recommended. Protect eyes from liquid splashes and from high vapour concentrations.

Personal Protection	Respirators should be worn whenever vapour concentrations exceed permissible limits. The type of respirator used will depend on the concentration of MEK in the workplace air.
Storage	MEK should be stored in tightly closed containers in a cool area, with adequate ventilation, away from normal work areas, and away from sources of heat or sparks.
Exposure Limits	As recommended by the American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) 1982. Time-Weighted Average Exposure (TWA): 200 parts per million (ppm) or 590 milligrams per cubic metre (mg/m^3) Short-Term Exposure Limit (STEL): 300 parts per million (ppm) or 885 milligrams per cubic metre (mg/m^3)

TWA is defined as the time-weighted average concentration for a normal 8-hour work day and a 40-hour work week.

STEL is defined as a 15-minute time-weighted average exposure which should not be exceeded at any time during a work day. Exposures at the STEL should not be longer than 15 minutes and should not be repeated more than four times per day. There should be at least 60 minutes between successive exposures at the STEL.

SCOPE OF THE DOCUMENT

This summary was prepared by staff at the Canadian Centre for Occupational Health and Safety (CCOHS) and is intended primarily as a source of information for persons who work with or may be occupationally exposed to this material. The information selected for inclusion is believed to be reliable and generally relevant to occupational health. Other information may be available which bears on particular work situations. The scientific data in many areas are limited and may allow a variety of interpretations. A maximum of three additional copies is available free of charge in either official language. Additional information, corrections, comments and questions regarding this summary or individual problems are welcomed; these should be addressed to the Manager, Inquiries Office, CCOHS, 250 Main Street East, Hamilton, Ontario, L8N 1H6, (4[illegible]3-2981, ext 211.

The information in this document was [illegible]ed on March 15, 1983.

Cat. No. CC273-4/1E
ISBN 662-12705-6
CCOHS C83-1E

CCOHS/CCHST
250 Main Street E /250 rue Main est
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

CONTENTS

	SUMMARY	i / 1
I.	USES AND OCCURRENCE	3
II.	TOXICOLOGY	3
III.	FIRE AND EXPLOSION HAZARDS	6
IV.	EXPOSURE CONTROL	7
	Personal Protective Equipment	7
	Respiratory Protection	8
V.	STORAGE AND HANDLING	8
VI.	EXPOSURE LIMITS	9
VII.	CHEMICAL AND PHYSICAL PROPERTIES	10
VIII.	REFERENCES	11

I. USES AND OCCURRENCE

The major uses of methyl ethyl ketone is as a solvent for various coatings (notably vinyls, nitrocellulose, and acrylics), adhesives, inks, and cleaners. It is also used in the refining of certain vegetable and petroleum oils and as an intermediate in the chemical industry[1].

II. TOXICOLOGY

Routes of Exposure
MEK can be taken into the body readily by inhalation of vapour, absorption of liquid through the skin, and by ingestion.

Inhalation of vapour is a major concern. MEK has a reasonably low boiling point and evaporates readily. Thus high concentrations of the vapour may develop in an unventilated work area.

MEK is soluble in water and in fat. Thus it can readily reach all tissues of the body.

Elimination
Much of the absorbed MEK is eliminated in the breath. Most of the remainder is metabolized and excreted in the urine.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

Effects of Single (Acute) Exposures in Humans
The effects of exposure to methyl ethyl ketone depend predominantly on the amount of MEK absorbed by all routes (inhalation, through the skin and ingestion). Brief exposures to high concentrations of vapour can cause toxic effects similar to longer exposures at lower levels.

The following toxic effects have been reported in humans exposed for brief periods to the vapours[2,3,4]:

2-25 ppm	Odour threshold (odour just detectable)
100 ppm	Slight irritation of nose and throat
200 ppm	Mild irritation of eyes
300 ppm	Odour is objectionable, headaches and irritation of throat
300-600 ppm	Numbness in fingers and arms, numbness and weakness in legs
500 ppm	Nausea and vomiting

Symptoms such as headaches, nausea and numbness are typical of intoxication produced by exposure to a chemical which acts upon the human nervous system.

Higher concentrations can cause increasing depression of the nervous system with symptoms such as lightheadedness, dizziness, incoordination, and eventually unconsciousness.

No serious poisonings have been reported in humans exposed to MEK. The irritating nature of the vapour usually provides sufficient warning of exposure so that major problems are avoided. Normally recovery is complete and long-term complications have not been reported.

There are reports of nervous-system damage in workers exposed to several organic solvent vapours, including MEK, at levels below 200 ppm[5,6]. These reports indicate the need to control exposure to chemicals which are individually capable of producing similar types of damage so that the overall exposures are within acceptable levels.

Effects of Long-Term Exposure
Long-term exposure to MEK does not appear to cause any problems beyond those seen with acute (short-term) exposure.

A report on the mortality patterns of workers exposed to MEK in two dewaxing plants failed to show any excessive occurrences of lung cancer[7].

Effects on Skin
Skin contact with liquid or concentrated vapour can result in drying and cracking of skin. Dermatitis has been reported to arise from exposure to vapour alone[4].

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

Effects on the Eyes
MEK vapour can irritate the eyes. The liquid can cause severe irritation and temporary clouding of the cornea, apparently without permanent damage[8].

Reproductive Effects
Studies in laboratory animals are widely used to indicate the potential of a chemical to cause reproductive effects in humans. There have been two studies of inhalation exposure of pregnant rats to MEK. The animals were exposed early in pregnancy to either 1000 or 3000 ppm MEK. At these levels there were no significant symptoms of maternal toxicity, but in the first study higher-than-normal numbers of offspring were born with soft tissue or skeletal abnormalities[9]. A second study by the same group failed to confirm that MEK could cause abnormalities[10]. These inconsistent results are particularly difficult to interpret since other factors in the experiments may have influenced the occurrence of abnormalities. Further studies are needed to clarify the nature of the possible hazards.

It is difficult to use the results of the studies to estimate the risk to humans from normal workplace exposures; however, the importance of a possible reproductive risk justifies careful control of workplace exposures.

Effects on the Liver
MEK can cause changes in the activity of certain enzymes in the liver[2,11]. These enzymes are part of the system for detoxifying drugs and foreign chemicals. Thus, MEK can increase the toxicity of some chemicals and may decrease the toxicity of others. For example, there was more damage to the nervous system of animals treated with MEK in combination with n-hexane than to animals treated with n-hexane alone[12,13]. Carbon tetrachloride was also more toxic when combined with MEK[14].

Toxicity Data in Animals
The relative poisoning potential of a compound can be assessed from the LD_{50} or LC_{50} obtained in animal tests. The LD_{50} is the amount of a chemical (weight of chemical/weight of animal) which is needed to kill one-half (50%) of the test animals. The LC_{50} is the concentration in air which kills half of the animals following an exposure lasting 4 hours or other indicated time period. Test animals are usually rats, mice or other rodents. Routes of exposure are usually oral (by mouth), dermal (absorption through the skin) or inhalation (breathing of vapour). The values for MEK are:

LD_{50} (rat, oral)	7 ml/kg
LD_{50} (rat, oral)	3400 mg/kg
LD_{50} (rabbit, dermal)	8000 mg/kg
LC_{50} (rat, inhalation)	2000 ppm/4 hours

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

On a scale of 1 to 6 (1 = practically nontoxic, 6 = supertoxic), methyl ethyl ketone rates as 2-3 (slightly to moderately toxic).

III. FIRE AND EXPLOSION HAZARDS

Methyl ethyl ketone is a highly flammable liquid. Since it evaporates rapidly and has a moderately low boiling point, high concentrations of vapour can accumulate in poorly ventilated areas.

In spite of its flammability, MEK is not considered to be a major fire hazard. This is because its strong odour normally limits the chance that explosive vapours will accumulate in a work area.

The hazard of fire or explosion is normally described by the flash point and explosive limits of the substance:

The flash point of MEK is about -4°C. When the temperature is above the flash point there can be enough evaporation of the liquid to form a flammable or explosive mixture of vapour and air.

The explosive limits are 2-12% (20,000-120,000 ppm) MEK vapour in air. Within this range the MEK vapour can burn completely and rapidly use the available oxygen in the air. Possible hazards include explosion in confined spaces or flash-back (a fire travelling along the line of vapour from a spark or flame to a container or spill). When the concentration is below 2% the vapour does not burn. Adequate ventilation can prevent the accumulation of explosive concentrations of vapour in work or storage areas.

Concentrated solutions of MEK in water can be flammable, especially if warm. This is because high concentrations of MEK vapour can form above the solution and be ignited. Care should be taken to ensure that any MEK disposed of into a sink or sewer is thoroughly rinsed down so that flammable vapours do not accumulate.

Water is not generally suitable for fighting fires involving MEK and similar solvents. Water can cause the fire to spread.

For fires involving MEK and similar solvents, recommended types of extinguishers are carbon dioxide, dry chemical or "alcohol" foam.

Chemical Reactivity
Mixtures containing MEK, chlorinated solvents (eg. chloroform) and strong bases (eg. sodium hydroxide) can react explosively.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

Oxidizing agents such as hydrogen peroxide, organic peroxides, nitrates, and perchlorates can greatly increase the hazard of fire or explosion by MEK.

MEK can react with air during storage to form peroxides. Peroxides are unstable compounds which can burn or explode readily. The reaction can be increased in mixtures containing isopropyl alcohol and some other chemicals. Evaporation or distillation of the liquid can concentrate the peroxide into an explosive mixture.

IV. EXPOSURE CONTROL

Exposure to MEK is best prevented by design of the work process and engineering controls. The available types of control measures include:

Substitution	Area ventilation
Isolation	Work practices
Enclosure	Personal hygiene
Local exhaust ventilation	Personal protective equipment

One or more of these measures may be appropriate in any particular situation. A survey of the workplace and consideration of the technical requirements of the work process are usually needed before major changes are made.

Although engineering controls and, in particular, ventilation are the preferred methods of controlling exposure to contaminants in the workplace, the use of personal protective equipment such as special clothing and respirators may increase the level of protection for workers exposed to MEK. In some situations, such as working in enclosed spaces and in some maintenance operations, the use of personal protective equipment may be essential since effective ventilation and engineering controls may not be possible.

Personal Protective Equipment
Protective clothing (gloves, coveralls, boots etc.) should be worn as needed to prevent exposure of skin to MEK liquid or concentrated vapour.

MEK is a strong solvent and many materials may not provide adequate protection.[15,16] Clothing made with rubber, neoprene, or polyethylene can resist penetration and degradation by MEK. NBR Hycar (nitrile butadiene rubber, a brand of solvent-resistant rubber) and PVA (polyvinyl acetate) can provide only short-term protection while PVC (polyvinyl chloride) is not suitable for use with MEK.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

Any clothing which becomes contaminated with MEK should be removed promptly and discarded or laundered separately.

Goggles should be worn whenever there is a risk of splashing liquid into the eyes.

Respiratory Protection
The degree of respiratory protection required depends on the concentration of the vapour and the duration of the exposure. NIOSH/OSHA recommend the following respiratory protection:

Vapour concentration of 200-1,000 ppm (590-2950 mg/m^3): A chemical cartridge respirator with a full facepiece and an organic vapour cartridge(s).

Vapour concentration of 1000-30,000 ppm (2950-88,500 mg/m^3): A gas mask with a full facepiece and an organic vapour cartridge(s), or
A supplied air respirator with a full facepiece, helmet or hood, or
A self-contained breathing apparatus with a full facepiece.

Vapour concentration exceeding 30,000 ppm (88,500 mg/m^3) or entry and escape from unknown concentrations:
Self-contained breathing apparatus with a full facepiece operated in a positive pressure mode.

V. STORAGE AND HANDLING

Methyl ethyl ketone should be stored in tightly closed containers in a cool area separate from normal work areas. The storage area should have adequate independent ventilation and have no sources of heat or sparks such as electric motors. Fans should be spark-resistant.

MEK should be used in minimal quantities in designated areas with adequate ventilation and away from sources of heat or sparks. Containers should be covered when not in use and should be stored in a fire-resistant cabinet. Whenever possible, fire-resistant containers should be used.

Cleanup and Disposal
Provide adequate ventilation, protective clothing and respirators and remove all sources of heat or flame before attempting to clean up a major spill of MEK.

Absorb the liquid on clay, sand or other absorbent material and dispose of in a designated landfill site. Small amounts of liquid can be absorbed on paper or sawdust and burned in an approved solvent burner.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

If MEK is disposed of into a sink or sewer, rinse it down with ample water to prevent the accumulation of flammable vapours.

VI. EXPOSURE LIMITS

In most Canadian jurisdictions, exposure limits are based on the Threshold Limit Values (TLVs) recommended by the American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). For methyl ethyl ketone the 1982 recommended TLVs are[17]:

1. Threshold Limit Value-Time Weighted Average (TLV-TWA) = 200 parts per million (ppm) or 590 milligrams per cubic metre (mg/m3):

This is " — the time-weighted average concentration for a normal 8-hour work day and a 40-hour work week,to which nearly all workers may be repeatedly exposed, day after day, without adverse effect."

2. Threshold Limit Value-Short Term Exposure Limit (TLV-STEL) = 300 parts per million (ppm) or 885 milligrams per cubic metre (mg/m3):

"A STEL is defined as a 15-minute time-weighted average exposure which should not be exceeded at any time during a work day even if the eight-hour time-weighted average is within the TLV. Exposures at the STEL should not be longer than 15 minutes and should not be repeated more than four times per day. There should be at least 60 minutes between successive exposures at the STEL."

"It is not a separate independent exposure limit, rather it supplements the time-weighted average (TWA) limit where there are recognized acute effects from a substance whose toxic effects are primarily of a chronic nature. STELs are recommended only where toxic effects have been reported from high short-term exposures in either humans or animals."

Odour Threshold has been variously reported to be in the range 2-25 ppm, so levels at or near the TLV are readily apparent.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

According to the preface in the ACGIH booklet:

"Threshold limit values refer to airborne concentrations of substances and represent conditions under which it is believed that nearly all workers may be repeatedly exposed day after day without adverse effect. Because of wide variation in individual susceptibility, however, a small percentage of workers may experience discomfort from some substances at concentrations at or below the threshold limit; a smaller percentage may be affected more seriously by aggravation of a pre-existing condition or by development of an occupational illness."

"Threshold limits are based on the best available information from industrial experience, from experimental human and animal studies and, when possible, from a combination of the three."

"The TLV-TWA should be used as guides in the control of health hazards and should not be used as fine lines between safe and dangerous concentrations."

VII. CHEMICAL AND PHYSICAL PROPERTIES

Chemical formula	C_4H_8O
Chemical structure	CH_3-CO-CH_2-CH_3
Physical Properties	
Boiling point	80°C
Density	0.8 (water = 1)
Solubility	Highly soluble in water (soluble in 4 parts water) Completely soluble in most organic solvents
Evaporation rate	2.7 (ether = 1)
Vapour pressure	71 mm Hg at 20°C
Vapour density	2.41 (air = 1)
Odour threshold	2-25 ppm
Vapour saturation concentration	100,000 ppm
Flash point	-4°C (24°F)
Explosive limits	upper 12% lower 1.8%
Autoignition temperature	515°C (960°F)

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

VIII. REFERENCES

(1) Methyl ethyl ketone. In: Kirk-Othmer encyclopedia of chemical technology. 3rd ed. New York : John Wiley and Sons, 1981. p. 903-907

(2) Krasavage, W.J.; O'Donoghue, J.L.; Divincenzo, G.D. Ketones. In: Clayton, G.D.; Clayton, F.D., eds. Patty's industrial hygiene and toxicology. 3rd rev. ed. New York : John Wiley and Sons, 1982. p. 4709-4800

(3) Nelson, K.W.; Ege, J.F.; Ross, M.; Woodman, L.E.; Silerman, L. Sensory response to industrial solvent vapors. Journal of Industrial Hygiene and Toxicology. Vol. 25, no. 7 (1943). p. 282-285

(4) Smith, A.R.; Mayers, N.R. Study of poisoning and fire hazards of butanone and acetone. Industrial Bulletin (New York State Department of Labor). Vol. 23 (1944). p. 174-176

(5) Dyro, F.M. Methyl ethyl ketone polyneuropathy in shoe factory workers. Clinical Toxicology. Vol. 13, no. 3 (Oct. 1978). p. 371-376

(6) Fagius, J.; Gronqvist, B. Function of peripheral nerves and signs of polyneuropathy in solvent-exposed workers at a Swedish steel works. Acta Neurologica Scandinavica. Vol. 57, no. 4 (1978). p. 305-316

(7) Alderson, M.R.; Rattan, N.S. Mortality of workers in an isopropyl alcohol plant and two MEK dewaxing plants. British Journal of Industrial Medicine. Vol. 37, no. 1 (Feb. 1980). p. 85-89

(8) Larson, P.S.; Finnegan, J.K.; Haag, H.B. Observations on the effect of the edema-producing potency of acids, aldehydes, ketones and alcohols. Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics. Vol. 116 (1956). p. 119-122

(9) Schwetz, B.A.; Leong, B.K.J.; Gehring, P.J. Embryotoxicity and fetotoxicity of inhaled carbon tetrachloride, 1,1-dichloroethane and methyl ethyl ketone in rats. Toxicology and Applied Pharmacology. Vol. 28, no. 3 (June 1974). p. 452-464

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

(10) Deacon, M.M.; Pilny, M.D.; John, J.A. Embryo- and feto-toxicity of inhaled methyl ethyl ketone in rats. Toxicology and Applied Pharmacology. Vol. 59, no. 3 (1981). p. 620-622

(11) Couri, D.; Hetland, L.B.; Abdel-Rahman, M.S.; Weiss, H. Influence of inhaled ketone solvent vapors on hepatic microsomal biotransformation activities. Toxicology and Applied Pharmacology. Vol. 41, no. 2 (Aug. 1977). p. 285-289

(12) Altenkirch, H.; Stoltenburg, G.; Wagner, H.M. Experimental studies on hydrocarbon neuropathies induced by methyl-ethyl-ketone (MEK). Journal of Neurology. Vol. 219, no. 3 (1978). p. 159-170

(13) Altenkirch, H.; Stoltenburg-Didinger, G.; Wagner, H.M. Experimental data on the neurotoxicity of methyl-ethyl-ketone (MEK). Experientia. Vol. 35, no. 4 (1979). p. 503-504

(14) Traiger, G.J.; Bruckner, J.V. The participation of 2-butanone in 2-butanol induced potentiation of carbon tetrachloride hepatotoxicity. Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics. Vol. 196, no. 6 (1976). p. 493-500

(15) Nelson, G.O.; Lum, B.Y.; Carlson, G.J.; Wong, C.M.; Johnson, J.S. Glove permeation by organic solvents. American Industrial Hygiene Association Journal. Vol. 42, no. 3 (1981). p. 217-225

(16) Cheron, J. Resistance des gants de protection aux solvants industriels : resultats obtenus avec la methylethylcetone = Resistance of protective gloves to industrial solvents : results obtained with methyl ethyl ketone. Travail et sécurité. No. 12 (Dec. 1975). p. 585-592. (CIS 76-1408)

(17) Documentation of the threshold limit values. Cincinnati, Ohio : American Conference of Governmental Industrial Hygienists, 1980.

Note: A more extensive list of references on this subject is available from CCOHS.

While the Centre endeavours to ensure the accuracy and completeness of information provided, it is understood that the Centre makes no warranty as to the accuracy or completeness of such information and assumes no liability for any damages or loss suffered as a result of any inaccuracy or incompleteness therein.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

INFORMATION
CCOHS/CCHST
250 Main Street E/250 rue Main est
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6
No. 1

METHYLETHYLCETONE

Autres noms	M.E.C., butanone-2, CAS 78-93-3
Description	Liquide organique incolore dégageant une forte odeur sucrée.

RESUME DES DANGERS

Exposition	Surtout par inhalation. Absorption cutanée et ingestion aussi possibles.
Effets d'une exposition unique ou brève	Irritation du nez, de la gorge et des yeux; maux de tête, engourdissement des doigts et des bras, engourdissement et faiblesse des jambes, nausée et vomissement, étourdissement, vertige, manque de coordination finissant par entraîner une perte de conscience.
Effets d'une exposition répétée ou prolongée	Assèchement, fendillement ou inflammation de la peau. Dommage réversible au foie possible à concentration élevée. La possibilité de dangers pour la reproduction justife qu'on limite soigneusement l'exposition sur les lieux de travail. Les effets nocifs peuvent être cumulatifs (synergiques) en cas d'exposition concommittante à d'autres solvants tels que le n-hexane ou le tétrachlorure de carbone.
Dangers d'explosion et d'incendie	Extrêmement inflammable. Possibilité d'explosion dans les espaces clos.
Produits extincteurs	Dioxyde de carbone, produit chimique sec ou "mousse d'alcool".
Réactivité chimique	La MEC ne doit pas être combinée avec des solvants chlorés ou des bases fortes.
Protection individuelle	Les vêtements protecteurs, tels gants, combinaison de travail et bottes en caoutchouc, néoprène ou polyéthylène sont recommandés. Protéger les yeux des éclaboussures et des concentrations élevées de vapeur. Il faut porter des respirateurs munis de cartouches spéciales contre les vapeurs organiques lorsque les concentrations dépassent les limites admissibles. Le type de respirateur utilisé dépend du niveau de concentration de MEC dans l'air.

Entreposage	La MEC doit être entreposée dans des récipients fermés hermétiquement, placés dans un endroit frais, bien aéré, et éloigné des zones de travail ainsi que des sources de chaleur ou d'étincelles.
Limites d'exposition	Recommandées par l'American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) 1982
	Exposition moyenne pondérée sur le temps (MPT): 200 parties par million (ppm) ou 590 milligrammes par mètre cube (mg/m^3)
	Limites d'exposition à court terme (LECT): 300 parties par million (ppm) ou 885 milligrammes par mètre cube (mg/m^3)

La MPT est définie comme étant la concentration moyenne pondérée sur le temps correspondant à une journée de travail normale de 8 heures à raison de 40 heures de travail par semaine.

La LECT est définie comme étant l'exposition moyenne, pondérée sur une période de 15 minutes, ne devant pas être dépassée au cours d'une journée de travail. L'exposition à la LECT ne doit pas dépasser 15 minutes et ne doit pas se reproduire plus de 4 fois par jour. Il doit y avoir au moins 60 minutes d'intervalle entre deux expositions successives à la LECT.

OBJET DU DOCUMENT

Le présent résumé a été préparé par le personnel du Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail (CCHST) et s'adresse surtout, comme source de renseignements aux personnes qui par leur travail risquent d'être exposées au produit. L'information recueillie est, croit-on, fiable et concerne généralement les questions d'hygiène au travail. Il est aussi possible de se procurer d'autres renseignements qui portent sur des situations particulières. Les données scientifiques sont souvent limitées et peuvent être interprétées de diverses façons. Il nous fera plaisir de recevoir d'autres renseignements, corrections, commentaires et questions au sujet du présent résumé ou de problèmes particuliers. Il suffit de les adresser à l'administrateur, Services des demandes d'information, CCHST, 250 rue Main est, Hamilton (Ontario), L8N 1H6, téléphone 416-523-2981, poste 211.

Le présent document a été mis à jour pour la dernière fois le 15 mars 1983.

No. Cat. CC-273-4/1F
ISBN 0-662-92231-X
CCHST C83-1F

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

TABLE DES MATIERES

RESUME ..... i / 1

I. UTILISATIONS ET SOURCES 3

II. TOXICOLOGIE 3

III. DANGERS D'EXPLOSION ET D'INCENDIE 6

IV. LIMITATION DE L'EXPOSITION; MATERIEL DE PROTECTION INDIVIDUELLE ET PROTECTION DES VOIES RESPIRATOIRES 7

V. ENTREPOSAGE ET MANUTENTION 9

VI. LIMITES D'EXPOSITION 9

VII. PROPRIETES PHYSIQUES ET CHIMIQUES 11

VIII. REFERENCES 12

I. UTILISATIONS ET SOURCES

La méthyléthylcétone est principalement utilisée comme solvant de divers revêtements (particulièrement les vinyles, la nitrocellulose et les acryliques), adhésifs, encres et produits de nettoyage. Elle est aussi utilisée dans le processus de raffinage de certaines huiles végétales ou pétrolières; elle sert aussi d'intermédiaire dans l'industrie chimique[1].

II. TOXICOLOGIE

Vecteurs
La MEC est facilement absorbée par le corps par inhalation de la vapeur, absorption cutanée du liquide et par ingestion.

L'inhalation de vapeur est particulièrement inquiétante. La MEC a un point d'ébullition assez bas et s'évapore facilement. Des concentrations élevées de vapeur peuvent donc s'accumuler dans les zones de travail mal aérées.

La MEC est soluble dans l'eau et les matières grasses. Elle peut donc facilement atteindre tous les tissus du corps.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

Elimination
Une grande partie de la MEC absorbée est éliminée par la respiration. La plupart du reste est métabolisé et éliminé par l'urine.

Effets d'une exposition unique (aiguë) chez les humains
Les effets de l'exposition à la méthyléthylcétone dépendent surtout de la quantité absorbée par l'ensemble des vecteurs (par inhalation, absorption cutanée et ingestion). Des expositions brèves à des concentrations élevées de la vapeur peuvent produire des effets toxiques semblables à ceux provoqués par des expositions plus longues à des concentrations inférieures.

On a signalé les effets toxiques suivants chez les humains exposés pendant de courtes périodes aux vapeurs[2, 3, 4]:

2-25 ppm	seuil de perception olfactive (odeur à peine décelable)
100 ppm	légère irritation du nez et de la gorge
200 ppm	légère irritation des yeux
300 ppm	odeur gênante, maux de tête et irritation de la gorge
300-600 ppm	engourdissement des doigts et des bras, engourdissement et faiblesse dans les jambes
500 ppm	nausée et vomissement

Les maux de tête, la nausée et l'engourdissement sont des symptômes caractéristiques de l'intoxication causée par un produit chimique qui agit sur le système nerveux.

Les concentrations plus fortes peuvent causer une dépression encore plus grave du système nerveux qui s'accompagne d'étourdissement, de vertige, de manque de coordination et finit par entraîner un évanouissement.

On n'a jamais signalé d'empoisonnement sérieux chez les humains exposés à la MEC. La nature irritante de la vapeur suffit habituellement pour prévenir du danger de sorte que les cas graves sont évités. Normalement, le rétablissement est complet et on ne signale aucune complication à long terme.

On a rapporté des cas de dommages au système nerveux chez des ouvriers exposés aux vapeurs de plusieurs solvants organiques, dont celles de la MEC, à des concentrations inférieures à 200 ppm[5, 6]. D'après ces rapports, il est essentiel de limiter l'exposition aux produits chimiques qui, individuellement, peuvent avoir le même genre d'effets, afin que l'ensemble des concentrations reste dans les limites admissibles.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

Effets de l'exposition prolongée
L'exposition prolongée à la MEC ne semble pas causer d'autres problèmes que ceux qu'on observe dans le cas d'exposition aiguë (brève).

D'après un rapport portant sur la mortalité des travailleurs exposés à la MEC dans deux usines de déparaffinage, l'incidence du cancer du poumon n'était pas anormalement élevée[7].

Effets sur la peau
Le contact avec le liquide ou la vapeur concentrée peut faire sécher et fendiller la peau. On signale des cas de dermatite provoqués par l'exposition à la vapeur seule[4].

Effets sur les yeux
La vapeur de MEC peut irriter les yeux. Le liquide peut causer une irritation grave de la cornée et la rendre temporairement opaque, apparemment sans laisser aucun dommage permanent[8].

Effets sur la reproduction
L'emploi d'animaux de laboratoire est répandu pour déterminer la possibilité qu'un produit chimique ait des effets sur la reproduction des humains. Deux études ont été réalisées sur l'inhalation de MEC par des rates gravides. Au début de leur gestation, les animaux ont été exposés à 1000 ou à 3000 ppm de MEC. A ces concentrations, la mère ne présentait aucun symptôme important d'intoxication, mais dans la première étude, un nombre anormalement élevé de ratons présentait à la naissance des anomalies des tissus mous ou du squelette[9]. Une deuxième étude entreprise par le même groupe n'a pas permis de confirmer que la MEC pouvait provoquer ces anomalies[10]. Ces résultats contradictoires sont particulièrement difficiles à interpréter étant donné que d'autres facteurs expérimentaux peuvent eux aussi avoir influencé l'incidence des anomalies. Il faudra entreprendre d'autres recherches pour clarifier la nature des dangers possibles.

Il est difficile d'appliquer les résultats de ces études à l'exposition d'humains dans le milieu de travail. Cependant, la gravité des dangers possibles sur la reproduction justifie qu'on limite soigneusement l'exposition en milieu de travail.

Effets sur le foie
La MEC peut modifier l'activité de certains enzymes du foie[2, 11]. Ces enzymes font partie du système de détoxication des médicaments et des produits chimiques étrangers. La MEC peut donc accentuer la toxicité des produits chimiques dans certains cas et l'atténuer dans d'autres cas. Par exemple, le système nerveux d'animaux traités à la MEC combinée au n-hexane était endommagé davantage que celui d'animaux traités au n-hexane seul[12, 13]. Le tétrachlorure de carbone était aussi plus toxique lorsqu'on le combinait à la MEC[14].

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

Données sur la toxicité chez les animaux
Le potentiel de toxicité d'un composé peut être déterminé à partir de la DL_{50} ou de la CL_{50} obtenues au cours de tests sur les animaux. La DL_{50} est la quantité d'un produit chimique (masse de produit chimique/masse de l'animal) nécessaire pour tuer la moitié (50%) de la population étudiée. La CL_{50} est la concentration de produit dans l'air qui tue la moitié des animaux après une exposition de 4 heures ou la période indiquée. Les animaux de laboratoire sont habituellement des rats, des souris ou autres rongeurs. L'exposition se fait habituellement par voie orale (par la bouche), par voie cutanée (absorption par la peau) ou par inhalation (de la vapeur). Dans le cas de la MEC, les valeurs sont les suivantes:

DL_{50} (rat, voie orale):	7 mL/kg
DL_{50} (rat, voie orale)	3400 mg/kg
DL_{50} (lapin, voie cutanée)	8000 mg/kg
CL_{50} (rat, inhalation)	2000 ppm/4 heures

Sur une échelle allant de 1 à 6 (1 = toxicité presque nulle, 6 = très grande toxicité), la cote de la méthyléthylcétone est de 2-3 (toxicité légère ou moyenne).

III. DANGERS D'EXPLOSION ET D'INCENDIE

La méthyléthylcétone est un liquide extrêmement inflammable. Comme elle s'évapore rapidement et que son point d'ébullition est assez faible, la vapeur peut atteindre des concentrations élevées dans les endroits mal aérés.

Malgré son inflammabilité, on ne considère pas que la MEC présente un risque d'incendie important. En effet, sa forte odeur limite habituellement les risques d'accumulation de vapeurs explosives.

Les risques d'incendie ou d'explosions sont en général déterminés par le point d'éclair et les limites d'explosibilité de la substance.

Le point d'éclair de la MEC est de -4°C. Lorsque la température dépasse cette valeur, le liquide peut s'évaporer suffisamment pour former un mélange inflammable ou explosif de vapeurs et d'air.

Les limites d'explosibilité sont de 2-12% (20 000-120 000 ppm) de vapeur de MEC dans l'air. Dans cette gamme, la vapeur de MEC peut brûler complètement et rapidement utiliser l'oxygène présent dans l'air. L'explosion en espace clos est l'un des dangers possibles, tout comme le retour de flamme (flamme qui remonte le trajet de la vapeur, depuis une étincelle ou une flamme jusqu'au contenant ou jusqu'au lieu de déversement). La vapeur ne brûle pas lorsque la concentration est inférieure à 2%. Une ventilation adéquate peut prévenir l'accumulation de vapeur jusqu'à la concentration produisant l'explosion dans les lieux de travail ou les entrepôts.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

Les solutions concentrées de MEC dans l'eau peuvent être inflammables, spécialement si elles sont réchauffées. En effet, la vapeur de MEC peut s'accumuler au-dessus de la solution, atteindre des concentrations élevées et s'enflammer. Il faut prendre des précautions pour s'assurer que toute la MEC rejetée dans un évier ou un égoût a été bien rincée afin d'empêcher l'accumulation de vapeurs inflammables.

En général, il ne faut pas utiliser d'eau pour combattre les incendies où brûle de la MEC ou des solvants analogues. En effet, l'eau peut favoriser la propagation de l'incendie.

Dans le cas d'incendie en présence de MEC et d'autres solvants du même genre, on recommande d'utiliser du dioxyde de carbone, des produits chimiques secs ou de la "mousse d'alcool".

Réactivité chimique
Les mélanges contenant de la MEC, des solvants chlorés (par exemple, du chloroforme) et des bases fortes (par exemple, de l'hydroxyde de sodium) peuvent réagir en explosant.

Les agents oxydants comme le peroxyde d'hydrogène, les peroxydes organiques, les nitrates et les perchlorates peuvent fortement accentuer les risques d'incendie ou d'explosion que présente la MEC.

La MEC peut réagir avec l'air pendant son entreposage pour former des peroxydes qui sont des composés instables brûlant ou explosant facilement. La réaction peut être plus forte dans les mélanges qui contiennent de l'alcool isopropylique et certains autres produits chimiques. L'évaporation et la distillation du liquide peuvent concentrer le peroxyde et entraîner ainsi la formation d'un mélange explosif.

IV. LIMITATION DE L'EXPOSITION

La meilleure façon de prévenir l'exposition à la MEC consiste à élaborer des méthodes de travail et des mesures d'ingénierie. Parmi les principales mesures de limitation, on compte

a) substitution
b) isolation
c) confinement
d) aération
e) ventilation
f) techniques de travail
g) hygiène
h) matériel de protection individuelle

On peut appliquer une ou plusieurs de ces mesures à la fois dans une situation donnée. Il est habituellement nécessaire d'étudier le milieu de travail et d'envisager les exigences techniques des méthodes de travail avant de pouvoir faire des changements importants.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

Bien que les mesures d'ingénierie, en particulier la ventilation, représentent la méthode privilégiée pour limiter l'exposition aux polluants en milieu de travail, l'utilisation de matériel de protection, notamment les vêtements spéciaux et les respirateurs, peut améliorer la protection des ouvriers exposés à la MEC. Dans certains cas, par exemple, pour le travail en milieu fermé et pour certaines opérations d'entretien, l'utilisation de matériel de protection est essentielle étant donné qu'il est impossible d'aérer ou d'appliquer les mesures d'ingénierie.

Matériel de protection individuelle
Les vêtements protecteurs (gants, combinaisons de travail, bottes, etc.) doivent être portés pour éviter d'exposer la peau à la MEC liquide ou à sa vapeur concentrée.

La MEC est un solvant puissant et de nombreuses étoffes n'y résistent pas[15, 16]. Le caoutchouc, le néoprène ou le polyéthylène peuvent résister à la pénétration et à la dégradation. L'Hycar NBR (marque déposée d'un caoutchouc nitril-butadiène résistant aux solvants) et le PAV ((poly(acétate de vinyle)) ne la supportent pas longtemps, et le PCV ((poly(chlorure de vinyle)) ne peut pas du tout être utilisé avec la MEC.

Tous les vêtements contaminés par la MEC doivent être rapidement enlevés et jetés ou lavés à part.

Il faut porter des lunettes de sécurité dès qu'il y a risque d'éclaboussures.

Protection des voies respiratoires
Le degré de protection dépend de la concentration de vapeur et de la durée de l'exposition. Voici les recommandations de NIOSH/OSHA à ce sujet:

Concentration des vapeurs de 200-1000 ppm (590-2950 mg/m^3):
respirateur muni d'un masque recouvrant le visage et cartouche(s) contre les vapeurs organiques

Concentration de vapeur de 1000-30 000 ppm (2590-88 500 mg/m^3):
masque à gaz recouvrant le visage et cartouche(s) contre les vapeurs organiques, ou
respirateur avec tuyau d'alimentation et masque recouvrant le visage, casque, capuchon ou respirateur autonome muni d'un masque recouvrant le visage.

Concentration de vapeur dépassant 30 000 ppm (88 500 mg/m^3) ou concentrations inconnues:
respirateur autonome muni d'un masque recouvrant entièrement le visage fonctionnant en mode de pression positive.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

V. ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

La méthyléthylcétone doit être entreposée dans des contenants hermétiques placés dans un endroit frais, loin des zones de travail. L'entrepôt doit être muni d'un système de ventilation indépendant et approprié, et être exempt de source de chaleur ou d'étincelles, comme les moteurs électriques. Les éventails ne doivent pas produire d'étincelles.

Utiliser la MEC en petites quantités dans les endroits prévus, bien aérés et éloignés des sources de chaleur ou d'étincelles. Couvrir les contenants qui ne servent pas et les placer dans des armoires ininflammables. Si possible, utiliser aussi des contenants ininflammables.

Nettoyage et élimination
Bien aérer, porter des vêtements protecteurs, un respirateur et éliminer toutes les sources de chaleur ou de flammes avant de commencer le nettoyage d'un déversement important de MEC.

Absorber le liquide avec de l'argile, du sable ou un autre produit absorbant et jeter à la décharge désignée. On peut absorber de petites quantités de liquide au moyen de papier ou de bran de scie qu'on incinère ensuite dans un brûleur à solvant approuvé.

Si de la MEC a été jetée dans un évier, bien rincer à l'eau pour prévenir l'accumulation de vapeurs inflammables.

VI. LIMITES D'EXPOSITION

Au Canada, dans la plupart des jurisprudences, les limites d'exposition sont basées sur les seuils admissibles d'exposition (S.A.E.) recommandées par l'American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). Voici les S.A.E. recommandés en 1982 pour la méthyléthylcétone [17]:

(1) Seuil admissible d'exposition-moyenne pondérée sur le temps (S.A.E. - MPT) = 200 parties par million (ppm) ou 590 milligrammes par mètre cube (mg/m^3)

"Il s'agit de la concentration moyenne pondérée sur le temps correspondant à une journée de travail normale de 8 heures à raison de 40 heures de travail par semaine, à laquelle presque tous les ouvriers peuvent être exposés jour après jour sans être affectés".

(2) Seuil admissible d'exposition - iimite d'exposion à court terme (SAE-LECT) = 300 parties par million (ppm) ou 885 milligrammes par mètre cube (mg/m^3).

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

"La LECT est définie comme étant l'exposition moyenne pondérée sur 15 minutes qui ne doit jamais être dépassée au cours d'une journée de travail, même si la moyenne pondérée sur la période de 8 heures respecte le SAE. Les expositions à la LECT ne doivent pas dépasser 15 minutes et ne peuvent se reproduire plus de 4 fois par jour. Il doit y avoir au moins 60 minutes d'intervalle entre deux expositions successives à la LECT".

"Il ne s'agit pas d'une limite d'exposition indépendante, mais plutôt d'une façon de compléter la moyenne pondérée sur le temps (MPT) dans les cas connus d'intoxication aiguë par une substance dont la toxicité est surtout de nature chronique. L'utilisation des LECT n'est recommandée que lorsque des effets toxiques ont été signalés chez des humains ou des animaux après une exposition brève à des concentrations élevées".

Seuil de perception olfactive: plusieurs sources signalent une gamme de 2 à 25 ppm, de sorte que les concentrations correspondant exactement, ou à peu près, au SAE sont facilement décelables.

D'après la préface se trouvant dans la brochure de l'ACGIH,

"les seuils admissibles d'exposition correspondent aux concentrations de produits dans l'atmosphère et aux conditions auxquelles presque tous les travailleurs peuvent être exposés jour après jour sans être affectés. Comme la sensibilité varie fortement d'une personne à l'autre, seule une petite fraction des ouvriers ressentira des malaises aux concentrations inférieures ou égales au seuil admissible; en nombre encore plus faible, certaines personnes déjà sensibilisées verront leur état s'aggraver et d'autres tomberont malades.

"Les seuils d'exposition sont basés sur les données existantes les plus sûres, provenant de rercherches dans l'industrie, d'expériences sur les humains et les animaux, et parfois même, d'une combinaison des trois".

"Les SAE-MPT ne doivent servir que de guide pour protéger la santé et non pas à distinguer de façon catégorique les concentrations sûres des concentrations dangereuses".

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

VII. PROPRIETES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

Formule chimique: C_4H_8O
Structure: $CH_3\text{-}CO\text{-}CH_2\text{-}CH_3$

Propriétés physiques

Point d'ébullition	80°C
Densité:	0.8 (eau = 1)
Solubilité:	trés soluble dans l'eau (soluble dans 4 parties d'eau) Complètement soluble dans la plupart des solvants organiques
Taux d'évaporation:	2.7 (éther = 1)
Pression de vapeur:	71 mm Hg à 20°C
Densité de vapeur:	2.41 (air = 1)
Seuil de perception olfactive:	2-25 ppm
Concentration de la vapeur saturée:	100 000 ppm
Point d'éclair:	-4°C (24°F)
Limites d'explosibilité	supérieure, 12 % inférieure, 1.8 %
Température d'auto-inflammation	515°C (960°F)

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

VIII. REFERENCES

(1) Methyl ethyl ketone. In: Kirk-Othmer encyclopedia of chemical technology. 3rd ed. New York : John Wiley and Sons, 1981. p. 903-907

(2) Krasavage, W.J.; O'Donoghue, J.L.; Divincenzo, G.D. Ketones. In: Clayton, G.D.; Clayton, F.D., eds. Patty's industrial hygiene and toxicology. 3rd rev. ed. New York : John Wiley and Sons, 1982. p. 4709-4800

(3) Nelson, K.W.; Ege, J.F.; Ross, M.; Woodman, L.E.; Silerman, L. Sensory response to industrial solvent vapors. Journal of Industrial Hygiene and Toxicology. Vol. 25, no. 7 (1943). p. 282-285

(4) Smith, A.R.; Mayers, N.R. Study of poisoning and fire hazards of butanone and acetone. Industrial Bulletin (New York State Department of Labor). Vol. 23 (1944). p. 174-176

(5) Dyro, F.M. Methyl ethyl ketone polyneuropathy in shoe factory workers. Clinical Toxicology. Vol. 13, no. 3 (Oct. 1978). p. 371-376

(6) Fagius, J.; Gronqvist, B. Function of peripheral nerves and signs of polyneuropathy in solvent-exposed workers at a Swedish steel works. Acta Neurologica Scandinavica. Vol. 57, no. 4 (1978). p. 305-316

(7) Alderson, M.R.; Rattan, N.S. Mortality of workers in an isopropyl alcohol plant and two MEK dewaxing plants. British Journal of Industrial Medicine. Vol. 37, no. 1 (Feb. 1980). p. 85-89

(8) Larson, P.S.; Finnegan, J.K.; Haag, H.B. Observations on the effect of the edema-producing potency of acids, aldehydes, ketones and alcohols. Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics. Vol. 116 (1956). p. 119-122

(9) Schwetz, B.A.; Leong, B.K.J.; Gehring, P.J. Embryotoxicity and fetotoxicity of inhaled carbon tetrachloride, 1,1-dichloroethane and methyl ethyl ketone in rats. Toxicology and Applied Pharmacology. Vol. 28, no. 3 (June 1974). p. 452-464

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

(10) Deacon, M.M.; Pilny, M.D.; John, J.A. Embryo- and fetotoxicity of inhaled methyl ethyl ketone in rats. Toxicology and Applied Pharmacology. Vol. 59, no. 3 (1981). p. 620-622

(11) Couri, D.; Hetland, L.B.; Abdel-Rahman, M.S.; Weiss, H. Influence of inhaled ketone solvent vapors on hepatic microsomal biotransformation activities. Toxicology and Applied Pharmacology. Vol. 41, no. 2 (Aug. 1977). p. 285-289

(12) Altenkirch, H.; Stoltenburg, G.; Wagner, H.M. Experimental studies on hydrocarbon neuropathies induced by methyl-ethyl-ketone (MEK). Journal of Neurology. Vol. 219, no. 3 (1978). p. 159-170

(13) Altenkirch, H.; Stoltenburg-Didinger, G.; Wagner, H.M. Experimental data on the neurotoxicity of methyl-ethyl-ketone (MEK). Experientia. Vol. 35, no. 4 (1979). p. 503-504

(14) Traiger, G.J.; Bruckner, J.V. The participation of 2-butanone in 2-butanol induced potentiation of carbon tetrachloride hepatotoxicity. Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics. Vol. 196, no. 6 (1976). p. 493-500

(15) Nelson, G.O.; Lum, B.Y.; Carlson, G.J.; Wong, C.M.; Johnson, J.S. Glove permeation by organic solvents. American Industrial Hygiene Association Journal. Vol. 42, no. 3 (1981). p. 217-225

(16) Cheron, J. Resistance des gants de protection aux solvants industriels : resultats obtenus avec la methylethylcetone. Travail et sécurité. No. 12 (Dec. 1975). p. 585-592. (CIS 76-1408)

(17) Documentation of the threshold limit values. Cincinnati, Ohio : American Conference of Governmental Industrial Hygienists, 1980.

Remarque: Pour une liste plus complète de références sur le sujet, s'adresser au CCHST

Le Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail s'efforce de s'assurer que l'information qu'il distribue est exacte et exhaustive. Cependant il est entendu que le Centre ne se porte pas garant que ladite information est exacte et exhaustive et ne sera tenu responsable d'aucun dommage ni d'aucune perte subis par le demandeur par suite de l'utilisation d'une information inexacte ou incomplète.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6